

**Hydraulically damped anti-vibration mounting - has interconnected internal damping chambers filled with damping fluid**

Patent Number: DE4117128  
Publication date: 1992-11-26  
Inventor(s): KLEINSCHMIT EINHARD (DE); TATTERMUSCH PETER (DE); ZECH ULRICH (DE); MOLL WERNER (DE)  
Applicant(s): DAIMLER BENZ AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4117128  
Application Number: DE19914117128 19910525  
Priority Number (s): DE19914117128 19910525  
IPC Classification: F16F13/00  
EC Classification: F16F13/14C2  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The hydraulically damped anti-vibration mounting consists of an elastomeric inner part (12) and an outer part (14). The inner part (12) is bonded to an inner housing (15) which is in turn bonded to the outer part (14) which is bonded to the outer housing (16).

The outer part encloses four chambers (26,26', 28,28') containing hydraulic damping fluid. The chambers are interconnected by throttling ducts (40,42) and (44,46). The two upper chambers (26,26') extend upwards and have side walls with conical surfaces.

USE/ADVANTAGE - Anti-vibration mounting for road vehicles. The mounting damps out both radial and axial vibrations.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 17 128 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 16 F 13/00**

②① Aktenzeichen: P 41 17 128.4  
②② Anmeldetag: 25. 5. 91  
②③ Offenlegungstag: 26. 11. 92

**DE 41 17 128 A 1**

⑦① Anmelder:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:  
Kleinschmit, Einhard; Tattermusch, Peter, 7300  
Esslingen, DE; Zech, Ulrich; Moll, Werner, 7000  
Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Hydraulisch dämpfendes Lager**

⑤⑦ Es ist ein hydraulisch dämpfendes Lager anzugeben, das sich durch große radiale Nachgiebigkeit auszeichnet, in Achs- und Radialrichtung dämpfend wirkt und in der Lage ist, in Achsrichtung des Lagers gerichtete, große Kräfte aufzunehmen.

Hierzu wird ein Lager verwendet, das einen inneren Lagerteil, einen diesen umgebenden äußeren Lagerteil und einen dazwischen angeordneten Elastomerkörper mit zwei in Achsrichtung im Abstand voneinander angeordneten Gruppen voneinander diametral gegenüberliegenden, dämpfungsmittelgefüllten Kammern aufweist, die zur axialen und/oder radialen Dämpfung über Drosselkanäle verbunden sind.

Zur Erzielung der vorgenannten Eigenschaften weisen die Lagerteile, angrenzend an eine Stirnseite, für den Elastomerkörper einen sich konisch erweiternden Ringbereich auf, und die Kammern einer Kammergruppe liegen wenigstens teilweise in diesem erweiterten Ringbereich.

**DE 41 17 128 A 1**

Die Erfindung betrifft ein hydraulisch dämpfendes Lager mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Patentanspruch 1.

Ein derartiges Lager ist bekannt (JP 62-2 24 744 A — Fig. 4 und 5). Die Weichheiten eines solchen Lagers in zueinander senkrechten Radialrichtungen sowie in Achsrichtung werden bestimmt durch das Material des Elastomerkörpers, dem radialen Abstand zwischen äußerem und innerem Lagerteil und in der die Kammern nebst Lagerachse enthaltenden Ebene durch die Drosselverbindung zwischen den mit einer Dämpfungsflüssigkeit gefüllten Kammern des Elastomerkörpers.

Hinsichtlich der Auslegung des Lagers zur Dämpfung radial und axial gerichteter Schwingungen sind dabei häufig Kompromißlösungen zu suchen, da das für eine gewünschte Lagerweichheit in radialer Richtung notwendige Radialmaß des Elastomerkörpers einer zur Abstützung axial gerichteter Kräfte erforderlichen Steifigkeit desselben entgegensteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lager in einer dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 entsprechenden Ausbildung anzugeben, bei dem sich auch abstützende und zu dämpfende Radial- und Axialkräfte optimal abstimmen lassen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Lagerkonstruktion erstreckt sich ein erster Abschnitt des Elastomerkörpers zwischen beiden Lagerteilen innerhalb eines zylindrischen Ringraumes und ein weiterer Abschnitt zur Lagerachse schräg nach außen. Dieser konisch erweiterte Abschnitt des Elastomerkörpers nimmt mindestens zum Teil die Kammern einer der beiden Kammergruppen auf. Beide Elastomerkörperabschnitte können dabei Wanddicken erhalten, die sich auf geforderte Lagerweichheiten präzise abstimmen lassen.

Durch die zumindest teilweise in den konisch erweiterten Abschnitt des Elastomerkörpers hinein ausgeformten Kammern lassen sich dabei sowohl radiale als auch axiale Schwingbewegungen beider Lagerkörper zueinander wirkungsvoll bedämpfen, indem solche Bewegungen in beiden Kammern einen Austausch von Dämpfungsflüssigkeit veranlassende Volumenänderungen bewirken.

Bei axialer Krafteinwirkung übernehmen hierbei die im zylindrischen Abschnitt des Elastomerkörpers gelegenen Kammern im wesentlichen die Funktion von Ausgleichskammern, indem in diese aus den beiden im konisch erweiterten Abschnitt des Elastomerkörpers gelegenen Kammern Dämpfungsflüssigkeit verdrängt wird.

Dabei wird die axiale Lagerweichheit zum überwiegenden Teil durch den konisch erweiterten Abschnitt des Elastomerkörpers bestimmt, indem dieser unter Einwirkung von Axialkräften einander überlagerten Schub- und Druckspannungen unterliegt.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht deshalb darin, das Lager zur Abstützung großer Axialkräfte einsetzen zu können, wobei sich durch entsprechende Wahl des Anstellwinkels des konisch erweiterten Elastomerkörperabschnittes der Anteil der Druckspannung in diesem Elastomerkörperabschnitt und damit die axiale Lagerweichheit bestimmen läßt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Er-

findung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 Einen Längsschnitt des Lagers entlang der Linie I-I der Fig. 2 Fig. 2 einen Querschnitt des Lagers entlang der Linie II-II der Fig. 1.

Das Lager weist einen äußeren Lagerteil 10 in Form eines am Umfang geschlossenen Blechmantels und einen inneren, zylindrischen Lagerteil 12 auf, der abgedichtet und axial gesichert in einer Zwischenhülse 13 gehalten ist. Zwischen dem äußeren Lagerteil 10 und der Zwischenhülse 13 ist ein vorzugsweise aus Gummi bestehender Elastomerkörper 14 evulkanisiert.

Wie Fig. 1 zeigt, weist der äußere Lagerteil 10 einen zylindrischen Mantelabschnitt a auf, dessen Länge ungefähr der axialen Abmessung eines Lageraufnahmeauges entspricht. Der restliche Mantelabschnitt b des Lagerteils 10 verläuft, gemäß Fig. 1, im Bereich des oberen Lagerstirnendes schräg nach außen, oben.

Lagerteil 10 sowie die Zwischenhülse 13 begrenzen zusammen im Abschnitt a einen zylindrischen Ringraum 16, während im Abschnitt b beide Lagerteile 10 und 12 einen konischen Ringraum 18 begrenzen, wobei die Radialabstände der Teile 10 und 13 bzw. 10 und 12 zwischen ihren zylindrischen und konischen Mantelabschnitten a und b zur Erzielung radialer und axialer Nachgiebigkeiten bspw. einander entsprechen.

Zur Bildung des konischen Ringraumes 18 ist auf das entsprechende Stirnende des inneren, von einer im Durchmesser abgesetzten Bohrung 20 zur Aufnahme einer Spannschraube durchsetzten Lagerteils 12 vorzugsweise eine entsprechende, gleichfalls von einer Bohrung 22 durchsetzte Formplatte 24 aufgesetzt. Es ist aber auch eine einteilige Ausbildung des inneren Lagerteils 12 möglich. Beide Ringräume 16 und 18 sind vom Elastomerkörper 14 gänzlich ausgefüllt.

Wie Fig. 1 zeigt, enthält der Elastomerkörper 14 zwei im Achsabstand voneinander angeordnete, bzw. von einer Zwischenwand 10 voneinander getrennte Gruppen einander diametral gegenüberliegender, dämpfungsmittegefüllter, nierenförmiger Kammern 26, 26', 28, 28', die zur axialen und/oder radialen Dämpfung miteinander verbunden sind. Sie sind durch in den Elastomerkörper 14 eingeformte Vertiefungen und dem sie abdeckenden inneren Lagerteil 12 gebildet. Die Zwischenhülse 13 weist hierzu im Bereich der Vertiefungen am Umfang entsprechende Fenster 15 auf.

Die zur einen Kammergruppe gehörenden Kammern 28 und 28' sind ungefähr im mittleren Bereich des zylindrischen Mantelabschnittes a vorgesehen, während die zur anderen Kammergruppe gehörenden Kammern 26 und 26' unter dem Anstellwinkel  $\alpha$  des konischen Ringraumes 18 in den in diesem vorhandenen Teil des Elastomerkörpers 14 eingeformt sind und sich teilweise in den im zylindrischen Mantelabschnitt a vorhandenen Teil des Elastomerkörpers 14 hineinerstrecken.

Durch die Anordnung der beiden Kammergruppen sind am Elastomerkörper 14 zwei zueinander diametrale Radialstege 30 und 32 ausgebildet, die dem Lager in der diese und die Lagerachse 33 enthaltenden Ebene eine höhere Steifigkeit verleihen als in der hierzu senkrechten, die Kammern 26, 26'; 28, 28' nebst Lagerachse 33 enthaltenden Ebene.

Zur hydraulischen Lagerdämpfung können die einander diagonal gegenüberliegenden Kammern 26, 28' sowie 26', 28 über jeweils einen strichpunktirt angedeuteten bspw. über einen Abschnitt des Außenumfanges des inneren Lagerteils 12 entlang einer Wendel verlaufenden Drosselkanal 34 bzw. 36 miteinander verbunden sein. Beide Drosselkanäle 34 und 36 sind bspw. durch an

einander gegenüberliegenden Umfangsabschnitten des inneren Lagerteils 12 eingeförmte Nuten gebildet, die im kammerfreien Bereich von der Zwischenhölse 13 überdeckt sind. Diese Kanalanordnung ermöglicht ausschließlich ein Dämpfen von axial und in der Zeichenebene radial gerichteten Schwingbewegungen der beiden Lagerteile 10 und 12 zueinander.

Bei übereinstimmendem Querschnitt und gleicher Länge der Drosselkanäle 34 und 36 ist dabei die Lagerdämpfung bei axialer und radialer Lagerbelastung gleich stark.

Für den Fall, daß beide Drosselkanäle 34 und 36 am gleichen Umfangsabschnitt des inneren Lagerteils 12 vorgesehen sind und sich schneiden, ergibt sich der wesentliche Vorteil, daß beide Lagerteile 10 und 12 in der Lage sind, in der Zeichenebene auch gedämpfte Kippbewegungen zueinander auszuführen.

Dies ist möglich, indem bei Kippen beider Lagerteile 10 und 12 zueinander aus zwei beaufschlagten, einander diagonal zugeordneten Kammern 26, 28' bzw. 26', 28 Dämpfungsflüssigkeit in die beiden anderen, nicht beaufschlagten Kammern 26' und 28 bzw. 26, 28' verdrängt wird.

Das Dämpfen von Kippbewegungen läßt sich dabei auf einfache Weise im Sinne einer weicheren Dämpfung verändern, sofern in den Elastomerkörper 14 mindestens ein mit den Drosselkanälen 34 und 36 verbundener, entsprechend dehnfähiger Dämpfungsmittelspeicher 38 eingeförm ist.

Eine weitere, mögliche Kammerverbindung sieht vor, jeweils die zu jeder Kammergruppe gehörenden Kammern 26, 26'; 28, 28' über einen Drosselkanal 40 bzw. 42 miteinander zu verbinden und zusätzlich die einander benachbarten Kammern 26, 28 bzw. 26', 28' beider Kammergruppen über jeweils einen die Zwischenwand 19 durchsetzenden Drosselkanal 44 bzw. 46 miteinander zu verbinden.

Diese Kammerverbindung bietet den wesentlichen Vorteil, durch entsprechende Wahl von Querschnitten der Drosselkanäle die Intensität von Axial- und Radialdämpfung verschieden groß wählen zu können. Außerdem werden auch Kippbewegungen gedämpft.

Eine weitere Variante der Kammerverbindung kann darin bestehen, die beiden Drosselkanäle 40, 42 über einen sich vorzugsweise in Achsrichtung erstreckenden, strichpunktirt angedeuteten Verbindungskanal 48 miteinander zu verbinden. In diesem Falle ist auf die Anordnung der achsparallel verlaufenden Drosselkanäle 44 und 46 zu verzichten.

Die Radialdämpfung ist dabei durch entsprechende Wahl der Querschnitte der Drosselkanäle 40 und 42 frei einstellbar, während bei der Axialdämpfung durch den Drosselkanal 48 eine größere Kanallänge zur Verfügung steht und damit eine größere Flüssigkeitsmasse zu verdrängen ist. Auf diese Weise läßt sich der Tilgereffekt noch wesentlich verstärken.

Die Strömung der Dämpfungsflüssigkeit in den Drosselkanälen 34 und 36 bzw. 40 und 42 sowie 48 kann dabei im Hinblick auf ein gewünschtes Dämpfungsverhalten noch durch die Anordnung von ventil- membran- oder klappenartigen Drosselementen zumindest in einem Teil der Kanäle gezielt beeinflußt werden, was einfachheitshalber nicht dargestellt ist.

Schließlich kann bei einer Verbindung aller Kammern 26, 26' und 28, 28' über sich schneidende Drosselkanäle 34 und 36 bei Axial- und Radialbewegungen von äußeren und inneren Lagerteilen 10 und 12 zueinander noch durch eine zusätzliche, gegenseitige Verbindung der je-

weils zu einer Kammergruppe gehörenden Kammern 26, 26'; 28, 28' über jeweils einen Drosselkanal 40 bzw. 42 das Dämpfungsverhalten entsprechend beeinflußt werden, wobei in diesem Falle dann die Radialdämpfung sowie die Dämpfung von Kippbewegungen gegenüber der Axialdämpfung einen kleineren Dämpfeffekt bietet.

Bei einer axialen Lagerbeaufschlagung wird Dämpfungsflüssigkeit aus beiden Kammern 26 und 26' bspw. über die Drosselkanäle 44 und 46 in die Kammern 28 und 28' verdrängt, wobei das im konischen Ringraum 18 zwischen beiden Lagerteilen 10 und 12 vorhandene, elastomere Material sowohl auf Schub, als auch auf Druck belastet wird. Obgleich durch die relativ große Wanddicke (Radialmaß c) des hohlzylindrischen Abschnittes a des Elastomerkörpers 14 sich das Lager in der Zeichenebene durch eine entsprechend große Radialweichheit auszeichnet und dadurch entsprechend großen, axial gerichteten Kräften keine ausreichenden Abstützkräfte entgegensetzen könnte, werden durch Überlagerung von Schub- und Druckspannungen im elastomeren Material des Ringraumes 18 Abstützkräfte erzielt, die auch solch großen Axialkräften ausreichenden Widerstand entgegensetzen.

Wie Fig. 1 zeigt, weist der Elastomerkörper 14 an seiner dem konischen Ringraum 18 gegenüberliegenden Stirnseite 50 außenseitig, jeder Kammer 28 und 28' benachbart, eine dem nierenförmigen Kammerverlauf folgende, nutartige Einförmung 52 bzw. 54 auf. Deren Anordnung ist bspw. derart getroffen, daß deren radialer Abstand zur Lagerachse 33 ungefähr demjenigen zwischen außenliegender Kammerwand 62 bzw. 64 und Lagerachse 33 entspricht.

Durch solche Einförmungen 52 und 54 läßt sich die Nachgiebigkeit der Kammerstirnwände 58 und 60 gezielt auf eine gewünschte Weichheit des Lagers in Achsrichtung in vorteilhafter Weise abstimmen. Die Einförmungen 52 und 54 könnten auch im Kammerinnern vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Hydraulisch dämpfendes Lager, mit einem inneren Lagerteil, einem diesen umgebenden äußeren Lagerteil und einem dazwischen angeordnetem Elastomerkörper mit zwei in Achsrichtung im Abstand voneinander angeordneten Gruppen von einander diametral gegenüberliegenden, dämpfungsmittelgefüllten Kammern, die zur axialen und/oder radialen Dämpfung über Drosselkanäle verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lagerteile (10, 12), angrenzend an eine Stirnseite für den Elastomerkörper (14), einen sich konisch erweiternden Ringbereich (18) aufweisen und daß die Kammern (26, 26') einer Kammergruppe wenigstens teilweise in diesem erweiterten Ringbereich (18) liegen.
2. Lager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kammern (26, 26'; 28, 28') jeder Kammergruppe sowie die einander benachbarten Kammern (26, 28 bzw. 26', 28') beider Kammergruppen jeweils miteinander verbunden sind.
3. Lager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Kammern (26, 26'; 28, 28') jeder Kammergruppe miteinander verbindenden Drosselkanäle (34, 36; 40, 42) gegenseitig miteinander verbunden sind.
4. Lager nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch mindestens einen mit den Drosselkanälen (34, 36; 40, 42) verbundenen, in den Elastomerkörper (14)

eingeformten Dämpfungsmittelspeicher (38).

5. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die einander diagonal zugeordneten Kammern (26, 28'; 26', 28) beider Kammergruppen jeweils über einen Drosselkanal (34 bzw. 36) miteinander verbunden sind. 5

6. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Radialabstände beider Lagerteile (10 und 12) zwischen ihren zylindrischen und konischen Mantelabschnitten (a) und (b) einander entsprechen. 10

7. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den zylindrischen Mantelabschnitten (a) vorhandene Gruppe von Kammern (28, 28') nach außen abschließenden Stirnwandteile (58 bzw. 60) des Elastomerkörpers (14) je Kammer (28 bzw. 28') eine in Achsrichtung nachgiebige Verformungszone (Vertiefung 52 bzw. 54) aufweist. 15

8. Lager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungszonen durch zur Lagerachse (33) konzentrisch verlaufende, nutartige Einformungen (52 und 54) gebildet, und stirnwandaußenseitig vorgesehen sind und die zur Lagerachse (33) einen Radialabstand haben, der ungefähr demjenigen zwischen außenliegender Kammerumfangswand (62 und 64) und Lagerachse (33) entspricht. 20 25

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

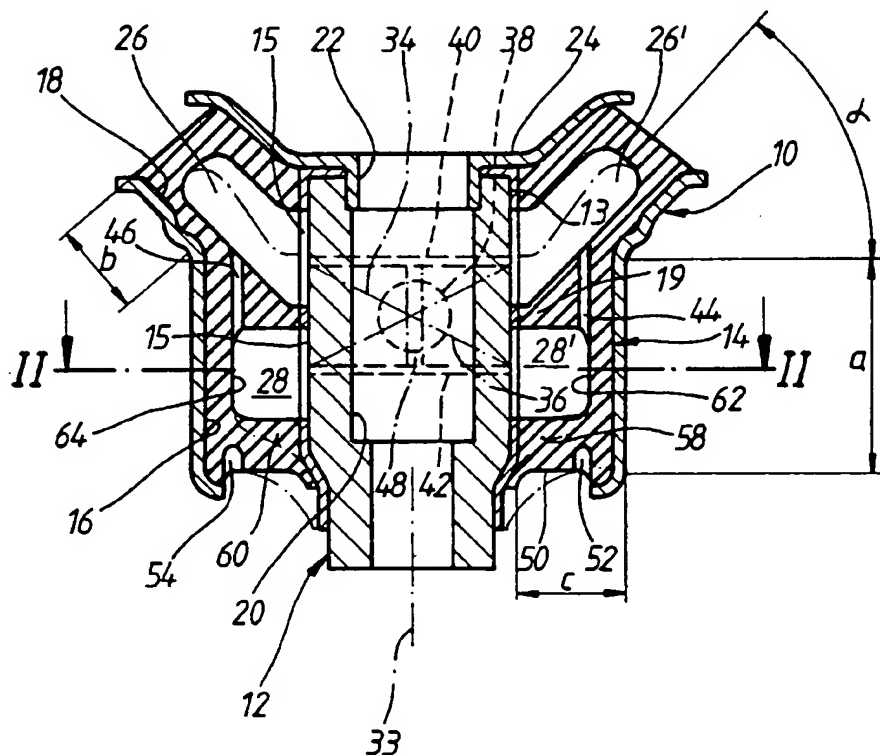
55

60

65

— Leerseite —

*Fig. 1*



*Fig. 2*

